

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EJ4



REC'D 15 AUG 2000

WIPO PCT

EP00/5986

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 199 32 326.7

Anmeldetag: 10. Juli 1999

Anmelder/Inhaber: Mannesmann Rexroth AG,
Lohr/DE

Bezeichnung: Ventilanordnung zur Vorsteuerung eines
ersten und eines zweiten hydraulisch be-
tätigbaren Wegeventils

IPC: F 15 B 11/02

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 27. Juli 2000
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

Agurke



**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BeschreibungVentilanordnung zur Vorsteuerung eines ersten und eines zweiten hydraulisch betätigbarer Wegeventils

5

Die Erfindung geht aus von einer Ventilanordnung, die zur Vorsteuerung zweier hydraulisch betätigbarer Wegeventile vorgesehen ist und die die Merkmale aus dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 aufweist.

10

Eine Ventilanordnung zur Vorsteuerung eines ersten und eines zweiten hydraulisch betätigbarer Wegeventils ist z.B. aus der DE 39 19 640 A1 oder der DE 38 12 753 A1 bekannt. Die in diesen Druckschriften gezeigten Anordnungen umfassen ein oder mehrere Vorsteuergeräte, die auf der Basis von direktgesteuerten Druckreduzierventilen arbeiten. Jedes Druckreduzierventil besitzt einen Steuerausgang, der mit genau einer Steuerkammer eines von mehreren Wegeventilen verbunden bzw. verbindbar ist. Dementsprechend stimmt die Anzahl der Druckreduzierventile und die Anzahl der von den Vorsteuergeräten zu den Wegeventilen führenden Steuerleitungen mit der Anzahl der Steuerkammern an den verschiedenen Wegeventilen überein. Üblicherweise ist ein Wegeventil aus einer Neutralstellung durch Beaufschlagung einer ersten Steuerkammer mit einem Steuerdruck in eine erste Richtung und durch Beaufschlagung einer zweiten Steuerkammer mit einem Steuerdruck in eine zweite Richtung proportional verstellbar. Jedes Wegeventil hat also üblicherweise zwei Steuerkammern, so daß für zwei Wegeventile insgesamt vier der meist als Druckreduzierventile ausgebildeten Vorsteuerdruckventile notwendig sind.

Die Vorsteuerdruckventile sind relativ teuere Geräte. Deshalb besteht das Betreiben, die Anzahl der für die Ansteuerung zweier Wegeventile notwendigen Vorsteuerdruckventile zu reduzieren. Dies ist gemäß der eine Ventilanordnung nach

dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 zeigenden DE 196 30 798 A1 auf jeden Fall dann möglich, wenn zwei Wegeventile zwei hydraulischen Verbrauchern zuordnet sind, die normalerweise nicht gleichzeitig betätigt werden. Gemäß der DE 196 30 798 A1 sind für die Betätigung zweier Wegeventile nur zwei als Druckreduzierventile ausgebildete Vorsteuerventile vorhanden. Der Steuerausgang des einen Druckreduzierventils führt zu einem ersten 4/2-Wege-Schaltventil, das in einer ersten Schaltstellung die erste Steuerkammer des ersten Wegeventils und in einer zweiten Schaltstellung die erste Steuerkammer des zweiten Wegeventils mit dem Steuerausgang des ersten Druckreduzierventils verbindet und die jeweils andere erste Steuerkammer zum Tank entlastet. Vom Steuerausgang des zweiten Druckreduzierventils führt eine Leitung zu einem zweiten 4/2-Wege-Schaltventil, das in einer ersten Schaltstellung die zweite Steuerkammer des ersten Wegeventils mit dem Steuerausgang und in einer zweiten Schaltstellung die zweite Steuerkammer des zweiten Wegeventils mit dem Steuerausgang des Druckreduzierventils verbindet und die jeweils andere zweite Steuerkammer zum Tank entlastet. Gegenüber Ventilanordnungen, bei denen zur Ansteuerung zweier proportional verstellbarer Wegeventile insgesamt vier Vorsteuerdruckreduzierventile verwendet werden, sind also nur noch zwei Vorsteuerdruckreduzierventile vorhanden und zwei weitere Vorsteuerdruckreduzierventile durch wesentlich kostengünstigere Schaltventile ersetzt.

Ziel der Erfindung ist es, eine Ventilanordnung, die zur Vorsteuerung zweier proportional betätigbarer Wegeventile dient und die die Merkmale aus dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 aufweist, so zu gestalten, daß der Aufwand für die Vorsteuerung der Wegeventile weiter verringert und die damit verbundenen Kosten weiter vermindert werden können.

Dieses Ziel wird bei einer Ventilanordnung mit den Merkmalen aus dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 dadurch erreicht, daß eine zweite Schaltventilanord-

nung vorhanden ist, über die in einem ersten Schaltzustand die zweiten Steuerkammern der beiden Wegeventile gemeinsam mit dem Steuerausgang des Vorsteuerdruckventils verbunden und über die in einem zweiten Schaltzustand die zweiten Steuerkammern der beiden Wegeventile gemeinsam von Druck entlastet sind. Der Grundgedanke der Erfindung liegt darin, daß man die erste Schaltventilanordnung nicht nur dazu benutzt, um die beiden Wegeventile in die erste Richtung zu verstellen, sondern, daß die erste Schaltventilanordnung auch mit zur Verstellung der Wegeventile in die zweite Richtung herangezogen wird. Und zwar wird, wenn ein Wegeventil in die zweite Richtung verstellt werden soll, die zweite Schaltventilanordnung in den ersten Schaltzustand gebracht, in der beide zweiten Steuerkammern der Wegeventile mit dem am Steuerausgang des Vorsteuerdruckventils anstehenden Druck beaufschlagt werden. Je nachdem, welches Wegeventil betätigt werden soll, wird die erste Schaltventilanordnung in dem ersten Schaltzustand oder in den zweiten Schaltzustand gebracht, in den die erste Steuerkammer des einen Wegeventils ebenfalls mit dem im Steuerausgang des Vorsteuerdruckventils anstehenden Druck beaufschlagt ist, während die erste Steuerkammer des anderen Wegeventils von Druck entlastet ist. Demgemäß wird nur letzteres Wegeventil in die zweite Richtung verstellt. Am ersten Wegeventil gleichen sich die durch den Steuerdruck in entgegengesetzte Richtungen ausgeübten Kräfte aus. Somit wird für die Ansteuerung zweier proportional betätigbarer Wegeventile nur noch ein Vorsteuerdruckventil verwendet. Die anderen verwendeten Ventile sind Schaltventile, die relativ kostengünstig sind.

Vorteilhafte Ausgestaltungen einer erfindungsgemäßen Ventilanordnung kann man den Unteransprüchen entnehmen.

Gemäß Patentanspruch 2 wird die erste Schaltventilanordnung durch ein erstes und durch ein zweites 3/2-Wege-Schaltventil gebildet. In diesem Fall ist es denkbar, beide Schaltventile der ersten Schaltventilanordnung in eine Schaltstellung zu

bringen, in der sowohl die erste Steuerkammer des ersten Wegeventils als auch die erste Steuerkammer des zweiten Wegeventils mit dem am Steuerausgang des Vorsteuerdruckventils herrschenden Druck beaufschlagt sind. Es ist also möglich, nur jeweils eines der beiden Wegeventile oder auch beide Wegeventile gemeinsam in die erste Richtung zu verstellen. Im letzteren Fall sind dann allerdings die beiden Wegeventile im Verstellweg miteinander gekoppelt, so daß die entsprechenden hydraulischen Verbraucher nicht unabhängig voneinander betätigt sind.

0 Gemäß Patentanspruch 3 ist die erste Schaltventilanordnung bevorzugt durch ein einziges Wege-Schaltventil gebildet, über das in einer ersten Schaltstellung die erste Steuerkammer des ersten Wegeventils mit dem Steuerausgang des Vorsteuerdruckventils und die erste Steuerkammer des zweiten Wegeventils mit Tank und in einer zweiten Schaltstellung die erste Steuerkammer des zweiten Wegeventils mit dem Steuerausgang des Vorsteuerdruckventils und die erste Steuerkammer des ersten Wegeventils mit Tank verbunden ist. Ist keine Verstellung des Wegeventils gewünscht, so herrscht am Steuerausgang des Vorsteuerdruckventils Tankdruck. Deshalb wird unabhängig davon, in welcher Schaltstellung sich die Schaltventilanordnungen befinden keines der beiden Wegeventile angesteuert. Erst wenn durch eine Verstellung des Vorsteuerdruckventils ein Steuerdruck aufgebaut wird, wird je nach der Schaltstellung der Schaltventilanordnungen eines der Wegeventile in die erste oder in die zweite Richtung verstellt. Von der Funktion der zweiten Schaltventilanordnung her wird diese vorzugsweise durch ein 3/2-Wege-Schaltventil gebildet.

25 Das Vorsteuerdruckventil und die Wege-Schaltventile werden bevorzugt durch Elektromagnete betätigt.

Wie schon angedeutet, werden die Wegeventile üblicherweise mithilfe eines manuell betätigbaren Vorsteuergerätes angesteuert, das eine Handhabe aufweist,

die zur Ansteuerung der Wegeventile aus einer Neutralstellung heraus in verschiedene Richtungen verschwenkbar ist. Dabei wird das Vorsteuerdruckventil entweder unmittelbar mechanisch verstellt oder es wird ein elektrisches Signal erzeugt, mit dem ein elektrisches Stellglied des Vorsteuerdruckventils angesteuert wird. Vorteilhafterweise werden nun gemäß Patentanspruch 7 die erste Schaltventilanordnung und die zweite Schaltventilanordnung in Abhängigkeit von der Schwenkrichtung der Handhabe unwillkürlich geschaltet, so daß die Bedienperson außer der Bewegung der Handhabe nicht zusätzliche Betätigungsbewegungen ausführen muß. Dabei ist es denkbar, im Vorsteuergerät elektrische Schalter anzugeben, die in Abhängigkeit von der Schwenkrichtung der Handhabe selektiv betätigt werden. Bei einem rein elektrischen Vorsteuergerät kann jedoch auch gemäß Patentanspruch 9 der Betrag des jeweiligen Steuersignals dazu herangezogen werden, um die Schaltventilanordnungen zu schalten.

15 Mehrere Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Ventilanordnung sind in den Zeichnungen dargestellt. Anhand der Figuren dieser Zeichnung wird die Erfindung nun näher erläutert.

Es zeigen

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel, bei dem das Vorsteuerdruckventil ein durch einen Elektromagneten verstellbares Druckreduzierventil ist und die erste Schaltventilanordnung durch zwei 3/2-Wege-Schaltventile gebildet ist,

25 Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel, das wiederum ein elektromagnetisch verstellbares Druckreduzierventil als Vorsteuerdruckventil aufweist und dessen erste Schaltventilanordnung durch ein 4/2-Wege-Schaltventil gebildet ist,

Figur 3 stark schematisiert ein elektrisches Vorsteuergerät, das zwei Potentiometer und sechs elektrische Schalter zur Verstellung des Druck-

reduzierventils und zur Umschaltung der Wege-Schaltventile des Ausführungsbeispiels nach Figur 1 aufweist,

Figur 4 ein elektrisches Vorsteuergerät mit nur zwei Potentiometern, das ebenfalls für das Ausführungsbeispiel nach Figur 1 verwendbar ist, und

5 Figur 5 ein elektrisches Vorsteuergerät, das entsprechend demjenigen nach Figur 3 aufgebaut und für das Ausführungsbeispiel nach Figur 2 verwendbar ist.

In den Figuren 1 und 2 sind ein erstes Wegeventil 10 und ein zweites Wegeventil 11 dargestellt, von denen jedes vier Arbeitsanschlüsse P, T, A und B aufweist.

Der Arbeitsanschluß P ist der Zulaufanschluß, dem Druckmittel von einer Hydropumpe 12 zufließt, der Arbeitsanschluß T ist der Ablaufanschluß, von dem aus

Druckmittel zu einem Tank 13 zurückfließt. Die Arbeitsanschlüsse A und B sind jeweils zur Verbindung mit einem nicht näher dargestellten hydraulischen Ver-

15 braucher, z.B. einem Differentialzylinder vorgesehen. Die Wegeventile 10 und 11 nehmen unter der Wirkung von zwei Druckfedern 14 eine mittlere Neutralstellung

ein, in der die vier Arbeitsanschlüsse gegeneinander abgesperrt sind. Sie sind als sogenannte Proportional-Wegeventile ausgebildet und aus der Neutralstellung

heraus in entgegengesetzte Richtungen stetig in eine Arbeitsstellung verstellbar, in der der eine Arbeitsanschluß mit dem Zulaufanschluß P und der andere Ar-

beitsanschluß mit dem Ablaufanschluß T verbunden ist. Die beiden Wegeventile 10 und 11 sind hydraulisch betätigbar. Sie besitzen demgemäß auf der einen

Seite eine erste Steuerkammer 15 bzw. 16, die mit einem Steuerdruck beaufschlagt werden muß, wenn die Wegeventile in eine erste Richtung verstellt wer-

25 den sollen. Der ersten Steuerkammer gegenüber liegt jeweils eine zweite Steuerkammer 17 bzw. 18, die mit einem Steuerdruck beaufschlagt werden muß, wenn die Wegeventile in eine zweite Richtung verstellt werden sollen. Der Verstellweg hängt von der Höhe des Steuerdruckes ab.

Die Höhe des Steuerdruckes in einer Steuerkammer kann mit einem Druckreduzierventil 25 vorgegeben werden, das mithilfe eines Proportional-Elektromagneten 26 stetig verstellbar ist. Es hat einen Zulaufanschluß 27, der mit einer Steuerölquelle 28 verbunden ist und einen Ablaufanschluß 29, der mit Tank 13 verbunden ist. Am Steuerausgang 30 und in einer von diesem abgehenden Steuerleitung 31 wird ein durch die von dem Elektromagneten 26 ausgeübte Kraft bestimmter Steuerdruck eingeregelt.

Die beiden ersten Steuerkammern 15 und 16 der beiden Wegeventile 10 und 11 sind über eine erste Schaltventilanordnung 35 in unterschiedlicher Weise mit der Steuerleitung 31 oder mit einer zum Tank 13 führenden Entlastungsleitung 36 verbindbar. Demgegenüber sind die beiden zweiten Steuerkammern 17 und 18 der Wegeventile 10 und 11 über eine zweite Schaltventilanordnung 37 jeweils in gleicher Weise mit der Steuerleitung 31 oder mit der Entlastungsleitung 36 verbindbar. Die zweite Schaltventilanordnung besteht bei beiden Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1 und 2 aus einem einzigen 3/2-Wege-Schaltventil, das unter der Wirkung einer Druckfeder 38 eine Ruhestellung einnimmt, in der die beiden Steuerkammern 17 und 18 mit der Entlastungsleitung 36 verbunden sind, so daß in ihnen Tankdruck herrscht. Das Wege-Schaltventil 37 kann durch einen Elektromagneten 39 in eine zweite Schaltstellung gebracht werden, in der die beiden Steuerkammern 17 und 18 gemeinsam mit der Steuerleitung 31 verbunden sind und in beiden Steuerkammern 17 und 18 der vom Druckreduzierventil 25 in der Steuerleitung 31 eingeregelte Steuerdruck herrscht.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 wird die erste Schaltventilanordnung 35 durch zwei 3/2-Wege-Schaltventile 40 und 41 gebildet, die identisch zu dem Ventil 37 sind und von denen das erste Schaltventil 40 die Verbindung der ersten Steuerkammer 15 des Wegeventils 10 mit der Steuerleitung 31 oder der Entlastungsleitung 36 und das zweite Wegeventil 41 die Verbindung der ersten Steuer-

kammer 16 des zweiten Wegeventils 11 mit der Steuerleitung 31 oder der Entlastungsleitung 36 steuert. Die beiden Wege-Schaltventile 40 und 41 nehmen jeweils unter der Wirkung einer Druckfeder 38 eine Ruhestellung ein, in der die jeweilige Steuerkammer 15 bzw. 16 mit der Entlastungsleitung 36 verbunden ist.

5 Das Wege-Schaltventil 40 kann durch einen Elektromagneten 42 und das Wege-Schaltventil 41 durch einen Elektromagneten 43 in eine zweite Schaltstellung gebracht werden, in der die jeweilige Steuerkammer 15 bzw. 16 mit der Steuerleitung 31 verbunden ist.

0 Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2 wird die erste Schaltventilanordnung 35 durch ein einziges 4/2-Wege-Schaltventil 45 gebildet. Dieses nimmt unter der Wirkung einer Druckfeder 46 eine erste Schaltstellung ein, in der die Steuerkammer 15 des ersten Wegeventils 10 mit der Steuerleitung 31 und die erste Steuerkammer 16 des Wegeventils 11 mit der Entlastungsleitung 36 verbunden ist.

15 Durch einen Elektromagneten 47 kann das Wege-Schaltventil 45 in eine zweite Schaltstellung gebracht werden, in der die Steuerkammer 15 mit der Entlastungsleitung 36 und die Steuerkammer 16 mit der Steuerleitung 31 verbunden ist.

Das Vorsteuergerät 50 nach Figur 3 besitzt eine nur angedeutete Handhabe 49, die um zwei senkrecht zueinander verlaufende Achsen 51 und 52 verschwenkbar ist. Bei einer Verschwenkung um die Achse 51 wird ein Potentiometer 53 verstellt, dessen in seiner Höhe vom Schwenkwinkel abhängiges Ausgangssignal über eine elektrische Steuerleitung 54 zu einer Auswerte- und Verstärkerschaltung 55 gelangt. Bei einer Verschwenkung der Handhabe um die Achse 52 wird ein Poten-

25 tiometer 56 verstellt, dessen Ausgangssignal ebenfalls von der Größe des Schwenkwinkels und von der Schwenkrichtung abhängt und das über eine Steuerleitung 57 ebenfalls zu der Schaltung 55 gelangt. Die Schaltung 55 steuert den Elektromagneten 26 des Druckreduzierventils 25 entsprechend dem Signal auf der Steuerleitung 54 oder 57 an.

In dem elektrischen Vorsteuergerät 50 sind weiterhin sechs elektrische Mikroschalter 58 bis 63 untergebracht, die selektiv in Abhängigkeit von der Achse, um die die Handhabe verschwenkt wird, und in Abhängigkeit von der Schwenkrichtung aus einer Neutralstellung heraus betätigt werden. Bei einer Verschwenkung der Handhabe um die Achse 51 in eine erste Richtung wird nach kurzem Weg nur der Mikroschalter 58 betätigt. Dadurch wird der Elektromagnet 42 des Wege-Schaltventils 40 an Spannung gelegt. Bei einer Verschwenkung der Handhabe um die Achse 51 in Gegenrichtung werden die Mikroschalter 59 und 60 betätigt, wodurch die Elektromagnete 39 und 43 an Spannung gelegt werden. Bei einer Verschwenkung der Handhabe aus der Neutralstellung heraus um die Achse 52 in eine erste Richtung wird nach kurzem Weg der Mikroschalter 61 betätigt und dadurch der Elektromagnet 43 an Spannung gelegt. Bei einer Verschwenkung in die zweite Richtung um die Achse 52 werden nach kurzem Weg die Mikroschalter 62 und 63 betätigt und dadurch die Elektromagnete 39 und 42 an Spannung gelegt.

Soll also nun das erste Wegeventil 10 in die erste Richtung verstellt werden, um den Zulaufanschluß P mit dem Verbraucheranschluß A und den Verbraucheranschluß B mit dem Ablaufanschluß T zu verbinden, so wird die Handhabe des Vorsteuergeräts 50 nach Figur 3 aus der Neutralstellung heraus um die Achse 51 in die erste Richtung verschwenkt. Dadurch wird zunächst der Schalter 58 betätigt und der Elektromagnet 42 des Wegeschaltventils 40 mit Spannung versorgt. Er schaltet dieses Ventil in die zweite Schaltstellung, in der die Steuerkammer 15 des Wegeventils 10 mit der Steuerleitung 31 verbunden ist und mit dem durch das Druckreduzierventil 25 aufgrund des Ausgangssignals des Potentiometers 53 eingestellten Steuerdruck beaufschlagt wird. Die Steuerkammern 16, 17 und 18 bleiben währenddessen mit Tank verbunden. Soll nun das Wegeventil 10 in die Gegenrichtung verstellt werden, so wird die Handhabe um die Achse 51 in Gegenrichtung verschwenkt. Durch Betätigen der elektrischen Schalter 59 und 60 wer-

den die beiden Elektromagnete 39 und 43 erregt. Der in der Steuerleitung 31 anstehende Steuerdruck wirkt somit in beiden Steuerkammern 16 und 18 des Wegevents 11, so daß dieses in seiner Mittelstellung verbleibt. Das Wegeventil 10 dagegen wird, weil in der Steuerkammer 17 der Steuerdruck ansteht und die Steuerkammer 15 mit der Entlastungsleitung 36 verbunden ist, in die zweite Richtung verstellt. Die Verstellung des Wegevents 11 in die beiden Richtungen geschieht entsprechend der Verstellung des Wegevents 10 durch eine Verschwenkung der Handhabe des Vorsteuergeräts 50 um die Achse 52 und muß deshalb hier nicht ausführlich erläutert werden.

Auch das Vorsteuergerät 50 nach Figur 4 ist ebenfalls zur Verwendung zusammen mit dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 geeignet. Es besitzt keine elektrischen Schalter, sondern nur die beiden Potentiometer 53 und 56, die durch eine Verschwenkung der Handhabe 49 um die Achse 51 bzw. um die Achse 52 verstellbar sind. Es sei angenommen, daß die Ausgangssignale der Potentiometer 53 und 56 in der Neutralstellung der Handhabe 49 einen positiven Bezugswert haben und daß sich das Ausgangssignal eines Potentiometers bei einer Verschwenkung der Handhabe 49 um eine Achse in eine erste Richtung vergrößert und bei einer Verschwenkung um dieselbe Achse in Gegenrichtung verkleinert. Die Ausgangssignale der Potentiometer 53 und 56 gelangen über elektrische Steuerleitungen 54 und 57 zu einer Auswerte- und Verstärkerschaltung 66, die den Elektromagneten 26 des Druckreduzierventils 25 entsprechend dem Betrag der Abweichung des Ausgangssignals eines Potentiometers vom Bezugswert ansteuert. Außerdem steuert die Schaltung 66 die Elektromagnete 39, 42 und 43 der Wegevents 37, 40 und 41 in Abhängigkeit von dem Vorzeichen der Abweichung des Ausgangssignals eines Potentiometers vom Bezugswert an, wenn der Betrag der Abweichung einen bestimmten Wert erreicht.

Das Vorsteuergerät nach Figur 5 ist zur Verwendung zusammen mit dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2 vorgesehen und enthält außer den beiden Potentiometern 53 und 56 vier Mikroschalter 59 bis 62, wobei die beiden Mikroschalter 59 und 60 betätigt werden, wenn die Handhabe 49 um die Achse 51 in die zweite Richtung verschwenkt wird und wobei der Mikroschalter 61 betätigt wird, wenn die Handhabe 49 um die Achse 52 in die erste Richtung, und der Mikroschalter 62 betätigt wird, wenn die Handhabe 49 um die Achse 52 in die zweite Richtung verschwenkt wird. Die Ausgangssignale der Potentiometer 53 und 56 gelangen wiederum über Leitungen 54 und 57 zu der Schaltung 55, die den Elektromagneten 26 ansteuert.

Bei einer Verschwenkung der Handhabe 49 des Vorsteuergerätes 50 nach Figur 5 um die Achse 51 in die erste Richtung wird somit weder der Elektromagnet 39 noch der Elektromagnet 47 erregt. Somit steht der in der Steuerleitung 31 durch das Druckreduzierventil 25 eingeregelte Druck über das Wege-Schaltventil 46 in der Steuerkammer 15 des Wegeventils 10 an, so daß dieses in eine Richtung verstellt wird. Bei einer Verschwenkung der Handhabe 49 aus der Neutralstellung heraus um die Achse 51 in Gegenrichtung werden die elektrischen Schalter 59 und 60 betätigt und damit die beiden Elektromagnete 39 und 47 erregt, so daß die beiden Wege-Schaltventile 37 und 46 in die gegenüber den in Figur 2 gezeigten Schaltstellungen anderen Schaltstellungen gelangen. Nun steht Steuerdruck in den Steuerkammern 16 und 18 des Wegeventils 11 und in der Steuerkammer 17 des Wegeventils 10 an, während dessen Steuerkammer 15 zum Tank 13 entlastet ist. Das Wegeventil 10 wird somit in die zweite Richtung verstellt.

Für eine Verstellung des zweiten Wegeventils 11 in die erste Richtung wird der elektrische Schalter 61 betätigt und damit der Elektromagnet 47 angesteuert und das Wege-Schaltventil 46 in die zweite Schaltstellung gebracht. Es wird nun nur die Steuerkammer 16 des zweiten Wegeventils 11 mit Steuerdruck beaufschlagt, so daß dieses Wegeventil in die erste Richtung verstellt wird. Für die Verstellung

dieses zweiten Wegeventils 11 in die zweite Richtung wird der Elektromagnet 39 geschaltet, so daß die Steuerräume 15 und 17 des Wegeventils 10 und der Steuerraum 18 des Wegeventils 11 mit Steuerdruck beaufschlagt sind.

Patentansprüche

1. Ventilanordnung zur Vorsteuerung eines ersten und eines zweiten hydraulisch betätigbarer Wegeventils (10, 11), von denen jedes aus einer Neutralstellung durch Beaufschlagung einer ersten Steuerkammer (15, 16) mit einem Steuerdruck in eine erste Richtung und durch Beaufschlagung einer zweiten Steuerkammer (17, 18) mit einem Steuerdruck in eine zweite Richtung proportional verstellbar ist,
mit einem proportional verstellbaren Vorsteuerdruckventil (25) mit einem Steuerausgang (30), an dem ein Steuerdruck von unterschiedlicher Höhe einstellbar ist, und mit einer Schaltventilanordnung (35), über die in einem ersten Schaltzustand die erste Steuerkammer (15) des ersten Wegeventils (10) mit dem Steuerausgang (30) des Vorsteuerdruckventils (25) verbindbar und die erste Steuerkammer (16) des zweiten Wegeventils (11) von Druck entlastbar ist und in einem zweiten Schaltzustand die erste Steuerkammer (16) des zweiten Wegeventils (11) mit dem Steuerausgang (30) des Vorsteuerdruckventils (25) verbindbar und die erste Steuerkammer (15) des ersten Wegeventils (10) von Druck entlastbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine zweite Schaltventilanordnung (37) vorhanden ist, über die in einem ersten Schaltzustand die zweiten Steuerkammern (17, 18) der beiden Wegeventile (10, 11) gemeinsam mit dem Steuerausgang (30) des Vorsteuerdruckventils (25) verbunden und über die in einem zweiten Schaltzustand die zweiten Steuerkammern (17, 18) der beiden Wegeventile (10, 11) gemeinsam von Druck entlastet sind.

25

2. Ventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Schaltventilanordnung (35) durch ein erstes und ein zweites 3/2-Wege-Schaltventil (40, 41) gebildet wird und daß über das erste Schaltventil (40) die erste Steuerkammer (15) des ersten Wegeventils (10) und über das zweite Schaltventil (41) die erste Steuerkammer (16) des zweiten Wegeventils (11) mit dem

Steuerausgang (30) des Vorsteuerdruckventils (25) oder mit einem Tank (13) verbindbar ist.

3. Ventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Schaltventilanordnung (35) durch ein einziges Wege-Schaltventil (45) gebildet wird, über das in einer ersten Schaltstellung die erste Steuerkammer (15) des ersten Wegeventils (10) mit dem Steuerausgang (30) des Vorsteuerdruckventils (25) und die erste Steuerkammer (16) des zweiten Wegeventils (11) mit Tank (13) und in einer zweiten Schaltstellung die erste Steuerkammer (16) des zweiten Wegeventils (11) mit dem Steuerausgang (30) des Vorsteuerdruckventils (25) und die erste Steuerkammer (15) des ersten Wegeventils (10) mit Tank (13) verbunden ist.

4. Ventilanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das die erste Schaltventilanordnung (35) bildende Wege-Schaltventil (45) genau zwei Schaltstellungen besitzt.

5. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Wege-Schaltventile (40, 41, 45) die eine Schaltstellung unter der Wirkung einer Feder (38, 46) einnehmen und durch Elektromagnete (42, 43, 47) in die andere Schaltstellung umschaltbar sind.

6. Ventilanordnung nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorsteuerdruckventil (25) durch einen Elektromagneten (26) proportional verstellbar ist.

7. Ventilanordnung nach einem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein manuell betätigbares Vorsteuergerät (50) umfaßt, das eine Handhabe (49) aufweist, die zur Ansteuerung der Wegeventile (10, 11) aus

einer Neutralstellung heraus in verschiedene Richtungen verschwenkbar ist, und daß die erste Schaltanordnung (35) und die zweite Schaltanordnung (37) in Abhängigkeit von der Schwenkrichtung der Handhabe (49) unwillkürlich geschaltet werden.

5

8. Ventilanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Vorsteuergerät (50) in Abhängigkeit von der Schwenkrichtung der Handhabe (49) selektiv betätigbare elektrische Schalter (58, 59, 60, 61, 62, 63) untergebracht sind, über die die elektrischen Stellglieder (39, 42, 43, 47) der Schaltventilanordnungen (35, 37) schaltbar sind.

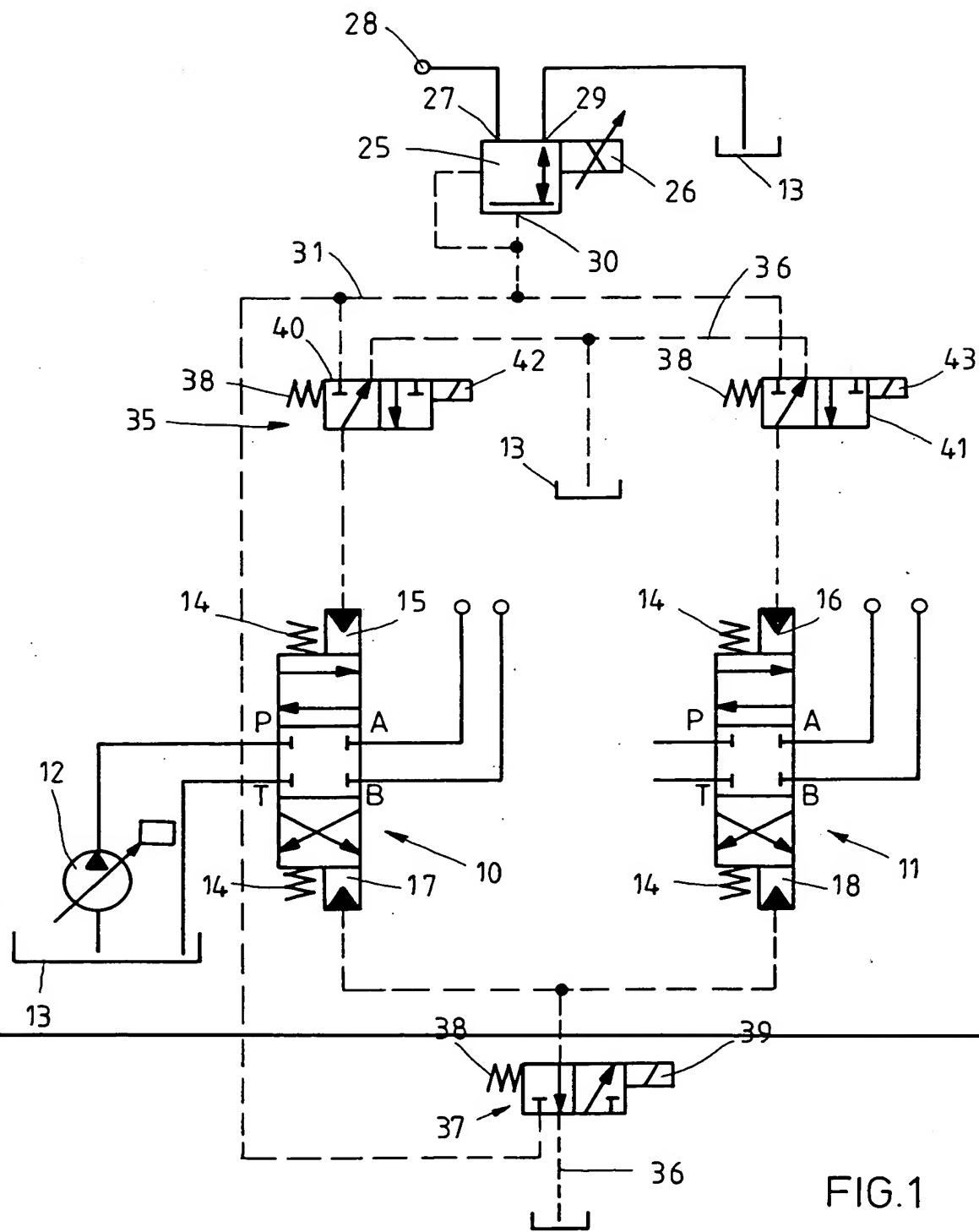
9. Ventilanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein manuell betätigbares elektrisches Vorsteuergerät (50) umfaßt, das eine Handhabe (49) aufweist, die zur Erzeugung eines stetig veränderlichen Steuersignals aus einer Neutralstellung heraus in verschiedene Richtungen verschwenkbar ist, daß das Vorsteuerdruckventil (25) elektrisch proportional verstellbar ist und daß das elektrische Stellglied (26) des Vorsteuerdruckventils (25) proportional in Abhängigkeit vom Betrag des Steuersignals und die elektrischen Stellglieder (39, 42, 43, 47) der Schaltventilanordnungen (35, 37) in Abhängigkeit von der Lage des Steuersignals zu einem in der Neutralstellung der Handhabe (49) angenommenen Bezugswert ansteuerbar sind.

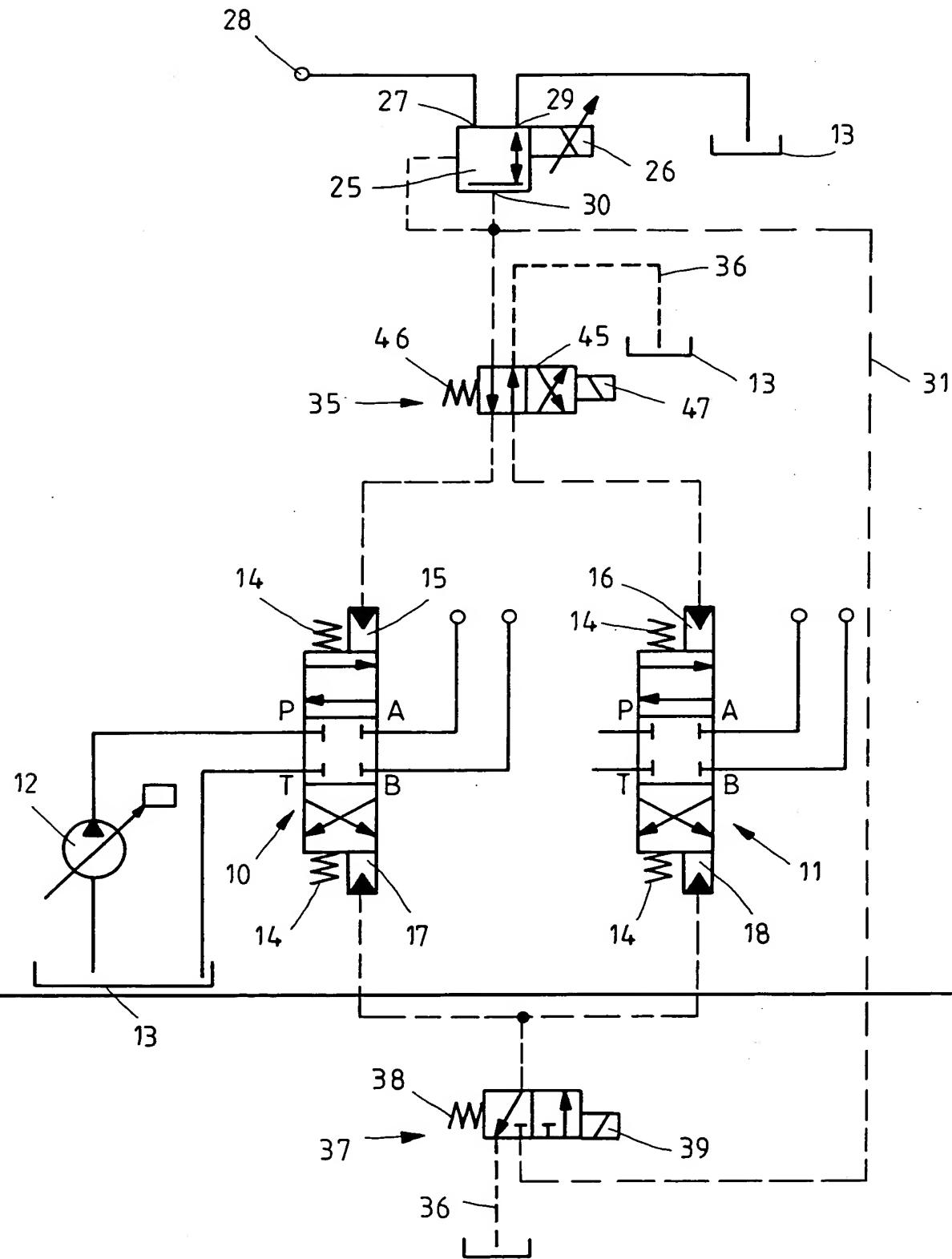
15

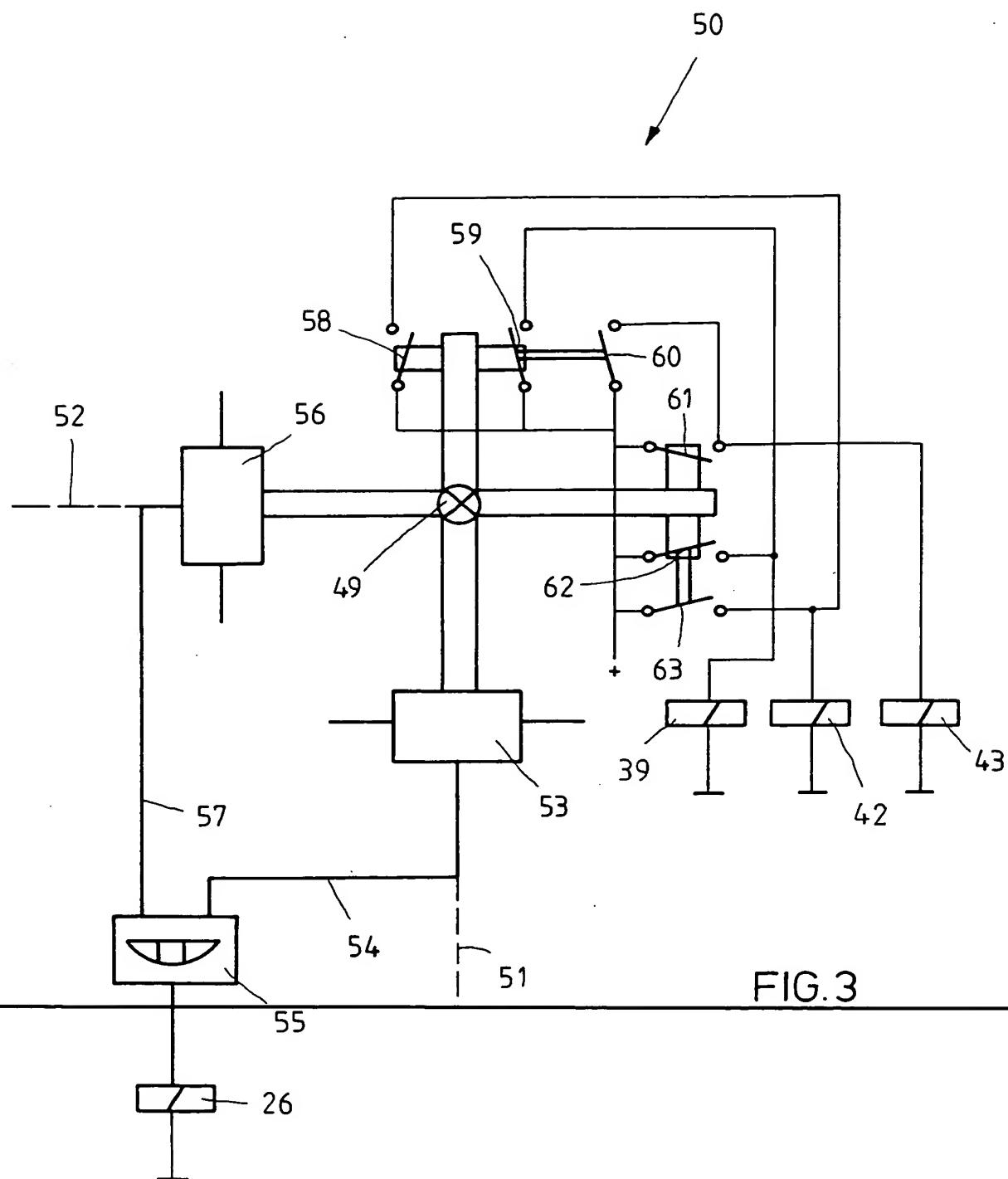
ZusammenfassungVentilanordnung zur Vorsteuerung eines ersten und eines zweiten hydraulisch betätigbarer Wegeventils

5

Die Erfindung betrifft eine Ventilanordnung, die zur Vorsteuerung eines ersten und eines zweiten hydraulisch betätigbarer Wegeventils dient, von denen jedes aus einer Neutralstellung durch Beaufschlagung einer ersten Steuerkammer mit einem Steuerdruck in eine erste Richtung und durch Beaufschlagung einer zweiten Steuerkammer mit einem Steuerdruck in eine zweite Richtung proportional verstellbar ist. Die Ventilanordnung besitzt ein proportional verstellbares Vorsteuerdruckventil mit einem Steuerausgang, an dem ein Steuerdruck von unterschiedlicher Höhe einstellbar ist. Außerdem besitzt sie eine Schaltventilanordnung, über die in einem ersten Schaltzustand die erste Steuerkammer des ersten Wegeventils mit dem Steuerausgang des Vorsteuerdruckventils verbindbar und die erste Steuerkammer des zweiten Wegeventils von Druck entlastbar ist und in einem zweiten Schaltzustand die erste Steuerkammer des zweiten Wegeventils mit dem Steuerausgang des Vorsteuerdruckventils verbindbar und die erste Steuerkammer des ersten Wegeventils von Druck entlastbar ist. Die Ansteuerung der Wegeventile soll mit einem geringen Aufwand und kostengünstig möglich sein. Dies wird nach der Erfindung dadurch erreicht, daß eine zweite Schaltventilanordnung vorhanden ist, über die in einem ersten Schaltzustand die zweiten Steuerkammern der beiden Wegeventile gemeinsam mit dem Steuerausgang des Vorsteuerdruckventils verbunden und über die in einem zweiten Schaltzustand die zweiten Steuerkammern der beiden Wegeventile gemeinsam von Druck entlastet sind. Um ein Wegeventil in die zweite Richtung zu verstellen, wird die zweite Schaltventilanordnung in den ersten Schaltzustand gebracht, und die erste Steuerkammer des zu verstellenden Wegeventils von Druck entlastet, während die erste Steuerkammer des nicht zu verstellenden Wegeventils mit Steuerdruck beaufschlagt wird.







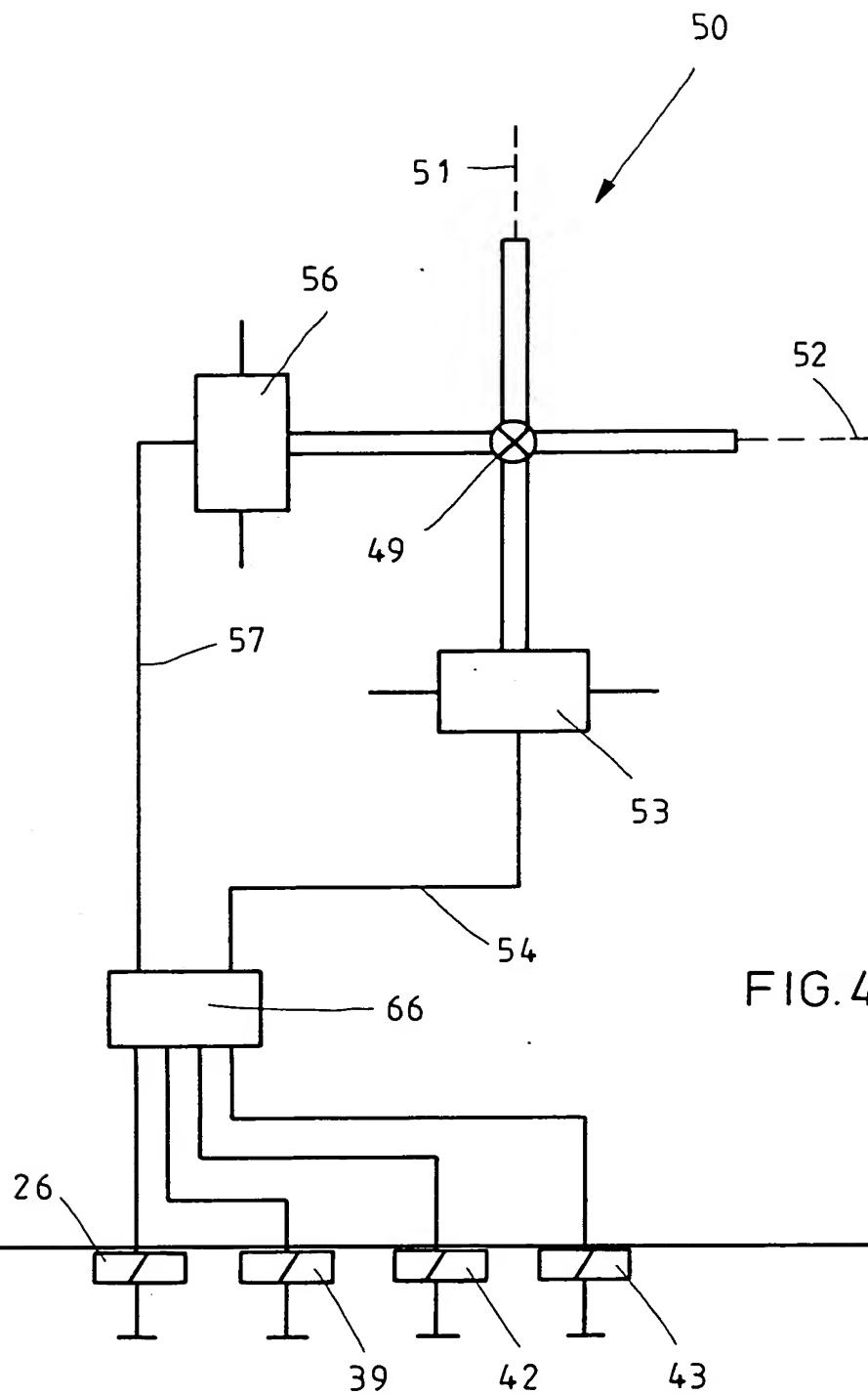


FIG. 4

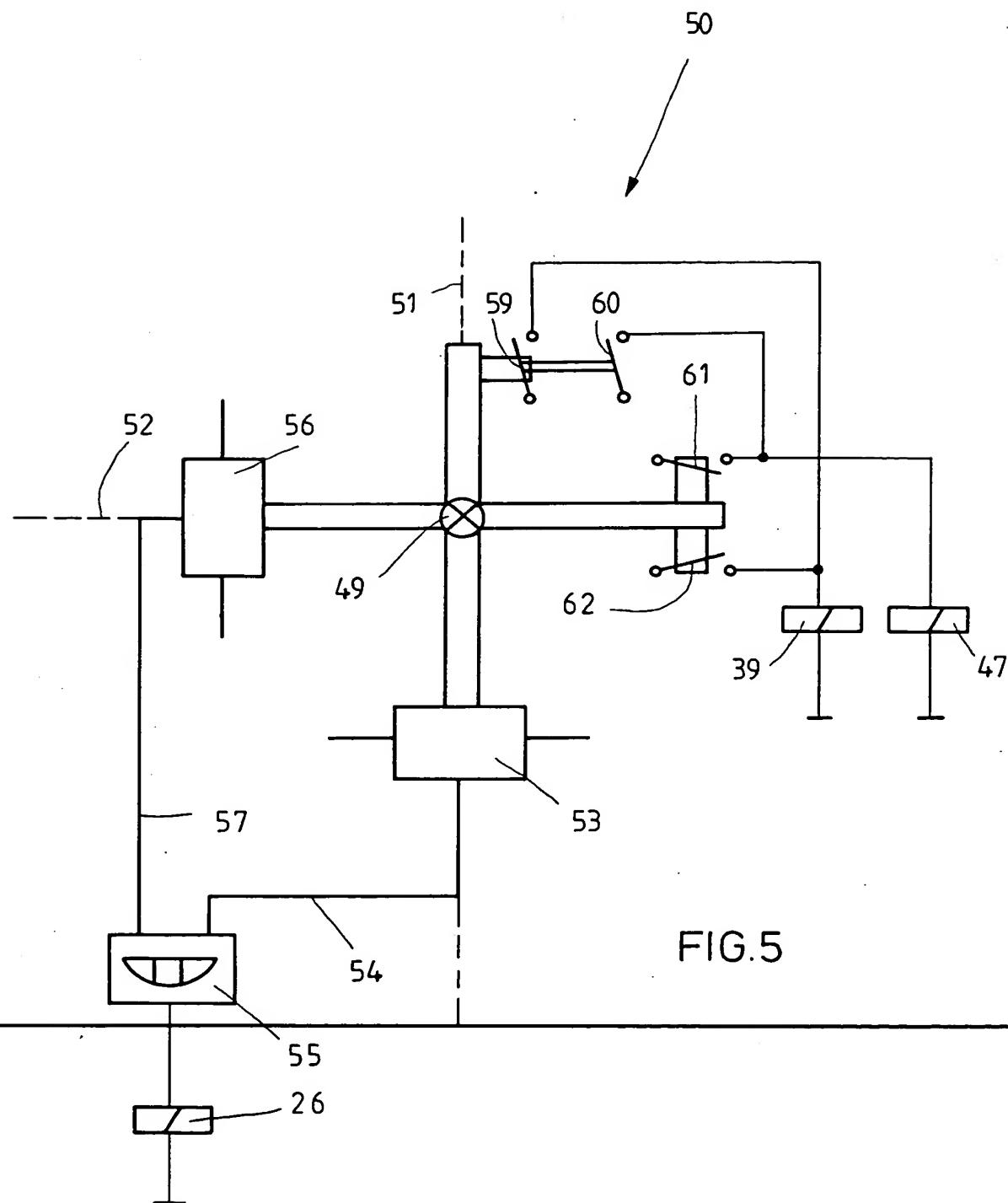


FIG.5